

(11) **EP 1 121 003 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
 01.08.2001 Bulletin 2001/31

(51) Int Cl.7: H05B 41/24, H05B 41/282

(21) Numéro de dépôt: 01420014.1

(22) Date de dépôt: 19.01.2001

(84) Etats contractants désignés:
 AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
 MC NL PT SE TR
 Etats d'extension désignés:
 AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeurs:
 • Huot, Laurent
 69890 La Tour de Salvagny (FR)
 • Escalch, Philippe
 69009 Lyon (FR)

(30) Priorité: 27.01.2000 FR 0001070

(74) Mandataire: Myon, Gérard Jean-Pierre et al
 Cabinet Lavoix Lyon
 62, rue de Bonnel
 69448 Lyon Cedex 03 (FR)

(71) Demandeur: Bureau d'Etudes Eclairage Public
 B.E.E.P.
 69380 Les Cheres (FR)

(54) **Module formant amorceur-inverseur pour dispositif d'alimentation de lampe à décharge et procédé de montage d'un lampadaire ou projecteur comprenant un tel module**

(57) Ce module (20) comprend, dans un boîtier autonome, des moyens (21-24) formant inverseur aptes à générer un courant alternatif (I_4) en forme d'onde carrée, uniquement par inversions périodiques du signe du courant continu (I_3) d'alimentation du module (20), et une unité électronique de commande (25) apte à contrôler la période du courant (I_4) de sortie du module, no-

tamment en fonction de l'état de la lampe (5).

Le procédé consiste à pré-monter, dans ou à proximité d'une lanterne d'un lampadaire ou projecteur, un module (20) formant amorceur-inverseur pour une lampe (5) avant détermination du type exact et de la puissance nominale de la lampe utilisée dans ce lampadaire ou projecteur.

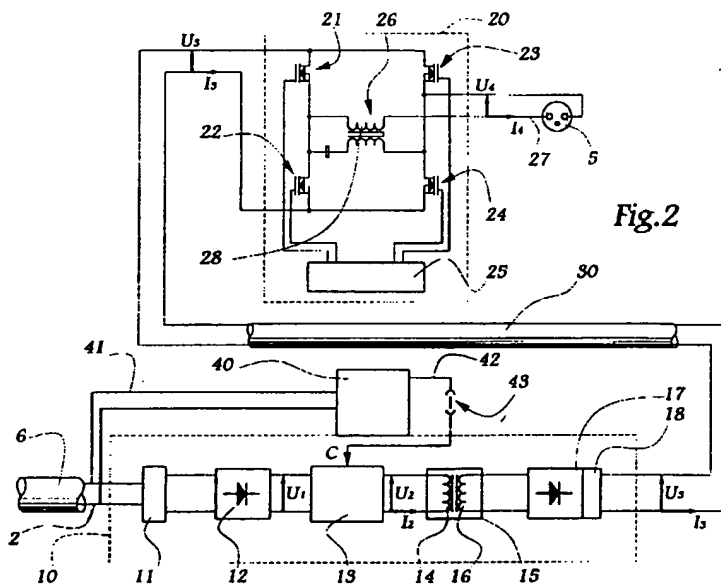


Fig. 2

EP 1 121 003 A1

1

EP 1 121 003 A1

2

Description

[0001] L'invention a trait à un module formant amorceur-inverseur pour un dispositif d'alimentation de lampe à décharge. L'invention a également trait à un procédé de montage d'un lampadaire ou projecteur incorporant un tel module.

[0002] Dans le domaine de l'éclairage public, il est connu, par exemple de EP-A-0 933 979, d'utiliser un dispositif d'alimentation électronique, parfois appelé "ballast électronique", pour une lampe à arc telle qu'un tube fluorescent, une lampe à vapeur de sodium, aux iodures métalliques ou une lampe équivalente. Dans les systèmes connus, le ballast est généralement disposé soit dans le luminaire, soit au pied d'un lampadaire d'éclairage public. Dans ce dernier cas, un câble conducteur relie le ballast et ses périphériques à la lampe, sur la hauteur du poteau qui est généralement comprise entre 10 et 20 mètres. La tension d'amorçage d'une lampe à décharge étant de l'ordre de 4 000 volts, la ligne d'alimentation électrique de la lampe sur la hauteur du lampadaire doit pouvoir résister à une telle tension et sa section doit être prévue relativement importante. Il existe actuellement deux grandes familles de ballasts électroniques : ceux qui alimentent directement la lampe en courant haute fréquence, généralement plusieurs dizaines de kilohertz, et ceux qui alimentent la lampe avec un courant de forme carrée qu'on désigne généralement sous le terme "square wave". Les ballasts appartenant à la deuxième famille "square wave" délivrent un courant dont la fréquence est généralement de quelques centaines de Hertz. L'inductance du câble reliant le ballast à la lampe crée une impédance proportionnelle à la fréquence du courant qu'il véhicule et cette impédance peut affecter de manière significative les performances du ballast, en particulier dans le cas d'une alimentation en haute fréquence. D'autre part, l'impédance du câble atténue considérablement l'impulsion d'amorçage délivrée par le ballast lors de l'allumage de la lampe. Ces phénomènes imposent de réduire la distance entre le ballast et la lampe. Il n'est pas toujours possible d'installer le ballast en hauteur dans le lampadaire pour une question d'encombrement. De plus, si un ballast possédant un transformateur d'isolement était utilisé, la partie inférieure du lampadaire serait alors traversée par le courant du secteur, ce qui supprimerait la sécurité procurée par l'isolement galvanique.

[0003] Par ailleurs, il existe des systèmes de régulation de groupes de lampes à décharge dans lesquels on fait varier la tension d'alimentation de l'ensemble des lampes, cette tension pouvant être continue. Ces systèmes ne permettent pas une commande individualisée des lampes et ou le branchement d'accessoires ou de matériels temporaires car le réseau véhicule une tension continue variable incompatible avec la plupart de ces matériels. Ces systèmes connus dans lesquels la commande est effectuée en tension induisent l'utilisation obligatoire d'un ballast en aval de la ligne d'alimen-

tation en continu.

[0004] Les mêmes limitations se retrouvent dans les systèmes connus de US-A-4,751,398, de WO-A-95/06951 ou de WO-A-94/27419 dans lesquels des ballasts sont montés en aval d'une alimentation commune, ces ballasts devant générer le courant d'alimentation d'une lampe en étant dédiés à cette lampe.

[0005] Les problèmes envisagés ci-dessus se retrouvent également dans les systèmes d'éclairage de bâtiments industriels dans lesquels les dispositifs d'alimentation doivent être regroupés à proximité des lampes, notamment en partie supérieure de la superstructure d'un hall.

[0006] C'est à ces inconvénients qu'entend plus particulièrement remédier l'invention en proposant un module formant amorceur-inverseur utilisable avec différents types de lampes à décharge et dont l'encombrement est adapté à son environnement.

[0007] Dans cet esprit, l'invention concerne un module formant amorceur-inverseur pour dispositif d'alimentation de lampe à décharge, caractérisé en ce qu'il comprend, dans un boîtier autonome, des moyens formant inverseur aptes à générer un courant alternatif en forme d'onde carrée, uniquement par inversions périodiques du signe d'un courant continu d'alimentation de ce module, et une unité électronique de commande apte à contrôler la période du courant de sortie de ce module.

[0008] Grâce au caractère modulaire et autonome de l'amorceur inverseur de l'invention, celui-ci peut être installé à proximité immédiate d'une lampe à décharge, par exemple dans la lanterne d'un lampadaire d'éclairage public ou dans une goulotte ou un chemin de câble d'alimentation d'un projecteur d'éclairage industriel, alors qu'il est apte à être alimenté en courant continu à partir d'un autre module ou circuit d'injection de courant prévu à cet effet, l'alimentation en courant continu pouvant avoir lieu sur une longue distance, puisque l'impédance de la ligne d'alimentation du module amorceur-inverseur n'est pas une grandeur sensible avec un courant continu. L'unité électronique de commande permet de générer dans le module de l'invention, c'est-à-dire à proximité immédiate de la lampe, une tension élevée lors des phases d'amorçage de la lampe, une telle tension ne devant pas circuler sur une ligne de longueur importante, de telle sorte qu'aucune isolation spécifique d'une telle ligne ne doit être prévue par exemple sur la hauteur d'un lampadaire d'éclairage public ou sur la longueur d'une goulotte ou d'un chemin de câble. Les variations de période du courant alternatif de sortie du module peuvent être fonction de l'état de la lampe qu'il alimente.

[0009] Selon des aspects avantageux mais non obligatoires de l'invention, le module incorpore une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- Il comprend quatre transistors de puissance montés en pont inverseur, la lampe étant connectée entre ces transistors en série avec une bobine formant

3

EP 1 121 003 A1

4

secondaire d'un transformateur élévateur de tension.

- Il comprend un transformateur haute tension d'amorçage de la lampe.
- Le boîtier est inscrit dans un parallélépipède dont l'arête la plus longue a une longueur inférieure ou égale à 60 mm. Le module, particulièrement compact, peut ainsi être aisément intégré dans un système d'éclairage à proximité d'une lampe.
- Le module est compatible avec des lampes de types et/ou de puissances différents. Ainsi, ce module peut être fabriqué en grande quantité et installé par défaut dans les lanternes de certains lampadaires ou dans les projecteurs de certaines lampes de halls industriels, avant mise en place de la lampe, le choix définitif de la lampe déterminant le mode d'alimentation en courant continu de ce module.

[0010] L'invention concerne également un procédé de montage d'un lampadaire ou projecteur qui consiste à pré-monter, dans ou à proximité d'une lanterne, un module formant inverseur-amorceur tel que précédemment décrit avant détermination du type exact et de la puissance nominale de la lampe utilisée dans ce lampadaire.

[0011] Le procédé de l'invention permet donc une industrialisation optimisée de la fabrication de lampadaires d'éclairage public et/ou de projecteurs d'éclairage industriel dans la mesure où les lanternes peuvent être assemblées complètement avant le choix final de la lampe utilisée dans chaque lanterne, ce choix dépendant des conditions d'utilisation du lampadaire ou projecteur.

[0012] On peut en particulier prévoir que le module formant amorceur-inverseur est associé, en fonction du type exact et/ou de la puissance nominale de la lampe, à un module d'injection de courant formant, pour le module amorceur-inverseur, source isolée de courant continu à partir d'une source de tension basse fréquence. Ainsi, un module d'injection de courant est utilisé en fonction du choix définitif de la lampe utilisée.

[0013] L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre d'un mode de réalisation d'un dispositif d'alimentation de lampe à décharge incorporant un module conforme à l'invention, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- La figure 1 est une représentation schématique de principe d'une installation d'éclairage public incorporant un module conforme à l'invention ;
- La figure 2 est un schéma de principe d'un dispositif d'alimentation utilisé dans l'installation de la figure 1 et
- La figure 3 est une représentation en perspective d'un module conforme à l'invention, en situation d'utilisation.

[0014] L'installation d'éclairage public représentée à la figure 1 comprend deux lampadaires 1 et 1' alimentés en courant électrique à partir d'un réseau basse tension 2, véhiculant un courant alternatif de fréquence égale à 50 ou 60 hertz. Chaque lampadaire 1, 1' se compose respectivement d'un mât 3, 3' et d'une lanterne 4, 4' à l'intérieur de laquelle est disposée une lampe à décharge 5, 5', par exemple à iode métallique.

[0015] Le dispositif d'alimentation de la lampe 5 comprend un premier module 10 disposé dans la zone de pied 3a du mât 3 et relié au réseau 2 par un câble 6.

[0016] Le dispositif comprend également un second module 20 formant amorceur-inverseur pour la lampe 5 et disposé à proximité immédiate de cette lampe dans la lanterne 4. Une ligne bifilaire d'alimentation 30 s'étend sur la hauteur du mât 3 et permet de relier la sortie du premier module 10 à l'entrée du second module 20.

[0017] Comme il ressort plus particulièrement de la figure 2, le module 10 comprend, en entrée, un filtre 11 à la sortie duquel est raccordé un redresseur 12 incluant un correcteur de facteur de puissance. Les éléments 11 et 12 sont tels que, lorsque le module 10 est alimenté, par exemple, par une tension d'environ 230 volts à une fréquence d'environ 50 hertz, la tension continue U_1 en sortie du redresseur 12 est de l'ordre de 400 volts. Un onduleur 13 de type demi-pont permet de transformer la tension U_1 en une tension alternative U_2 d'amplitude égale à environ 200 volts et de fréquence égale à environ 50 kilohertz. On note I_2 le courant de sortie de l'onduleur 13. L'onduleur 13 est configuré pour que le courant I_2 et la tension U_2 soient aptes à alimenter la lampe 5, ce courant et cette tension peuvent être assimilés à des courant et tension de sortie de ballast. Le courant I_2 et la tension U_2 sont fournis au primaire 14 d'un transformateur d'isolement 15 dont le secondaire 16 est relié à un redresseur 17 incorporant un filtre 18. Le redresseur 17 génère un courant continu I_3 de l'ordre de quelques ampères, la tension U_3 dépendant de la charge branchée en sortie du module 10. La tension U_3 est comprise entre 0 et 350 volts, selon l'état de la lampe 5.

[0018] L'onduleur est avantageusement du type connu de EP-A-0 933 979.

[0019] Le module 10 fonctionne donc en générateur de courant pour la ligne 30 dans laquelle il injecte le courant I_3 .

[0020] Un troisième module 40 est accolé au premier module 10 et constitue un boîtier de commande de ce module en fonction d'ordres émis par un système de gestion de l'installation, ces ordres étant transmis par tout moyen approprié, par exemple par la voie hertzienne ou grâce à un système par courants porteurs utilisant le réseau d'alimentation 2.

[0021] Le boîtier ou module 40 est alimenté par une ligne de dérivation 41 à partir du câble 6 et sa sortie 42 est reliée par un connecteur optique 43 au module 10, ce qui permet d'adresser à l'onduleur 13 un signal de consigne C commandant le fonctionnement du module 10, notamment pour la mise en marche, la réduction de

5

EP 1 121 003 A1

6

puissance ou l'arrêt de la lampe 5 en fonction d'un horaire ou de conditions de luminosité et en respectant une certaine progressivité pour ces phases de transition.

[0022] Le module 20 comprend quatre interrupteurs 21, 22, 23 et 24 formés par des transistors de puissance montés en pont inverseur et permettant de créer, à partir de la tension U_3 et du courant I_3 transitant par la ligne 30, une tension U_4 et un courant I_4 alternatifs, de fréquence égale à environ 100 hertz. Plus précisément, une unité électronique de commande 25 contrôle le fonctionnement des quatre transistors 21 à 24, de façon à permettre, lors de l'amorçage de la lampe, l'envoi d'une impulsion de tension par l'intermédiaire d'un transformateur 26 dont le secondaire 28 est connecté à un conducteur 27 d'alimentation de la lampe 5. Lorsque la lampe est amorcée, cette unité 25 assure la commutation des transistors 21 à 24 de façon à obtenir, en sortie du pont, une tension alternative U_4 , la valeur de cette tension déterminant l'état du système. En effet, la valeur de la tension U_4 dépend de l'état de la lampe 5, la valeur de la tension U_3 entre les conducteurs de la ligne 30 variant avec celle de la tension U_4 . On a pu déterminer que la valeur de la tension U_4 est de l'ordre de 100 volts lorsque la lampe 5 est chaude, de l'ordre de 20 volts lorsque la lampe 5 est froide et de l'ordre de 350 volts lorsque la lampe 5 est éteinte, grillée ou absente. Le caractère variable de la tension U_3 est dû au fait que le module 10 fonctionne en générateur de courant I_3 .

[0023] En jouant sur les périodes d'ouverture et de fermeture respectives des transistors 21 à 24, l'unité 25 contrôle la période du courant de forme carrée I_4 . Cette période peut être maintenue à une valeur fixe prédéterminée, notamment en régime d'éclairage établi. En phase de démarrage de la lampe 5, l'unité 25 peut commander les transistors, de telle sorte que la période du courant I_4 est optimisée par rapport à l'état de la lampe dans le but de favoriser la mise en régime.

[0024] Le module 20 tel que décrit est ainsi particulièrement simple et en particulier ne comprend pas de relais dont un défaut de fiabilité pourrait entraîner un dysfonctionnement.

[0025] Comme le module 20 fonctionne uniquement par inversions périodiques du courant continu I_3 , il génère un courant I_4 et une tension U_4 de forme d'onde carrée sans modifier leurs valeurs efficaces par rapport à celles de son courant I_3 et de sa tension U_3 d'entrée.

[0026] Le module 20 peut être adapté à différents types et/ou à différentes puissances de lampe. Ainsi, un type de module 20 peut être compatible avec les lampes de puissance comprise entre 50 et 150 watts alors qu'un autre type de module 20 est compatible avec les lampes de puissance comprise entre 250 et 400 watts. Le premier type de module 20 est d'un encombrement faible, ce qui permet son intégration dans des lanternes 4 de dimensions relativement étroites, en rapport avec la taille des lampes 5 considérées. Le second type de module 20 peut être de taille plus importante puisque les lampes 5 et les lanternes 4 auxquelles il est associé sont

de dimensions plus importantes. Ainsi, dans une production comprenant deux types de lanternes 4 adaptées à deux séries de puissance de lampes, les modules amorceurs-inverseurs 20 peuvent être prémontrés dans les lanternes 4 avant que ne soit opéré le choix définitif de la lampe 5 utilisée.

[0027] Le module 10 est, quant à lui, choisi en fonction du type exact et de la puissance nominale de la lampe 5, de telle sorte que les caractéristiques du générateur de courant qu'il constitue sont optimisées par rapport à cette lampe.

[0028] Comme il ressort plus particulièrement de la figure 3, le module 20 est inclus dans un boîtier 29 dont on note L la longueur, l la largeur et h la hauteur. Les valeurs de L , l et h sont choisies inférieures à 60 mm, de telle sorte que le module 20 peut être inclus dans un parallélépipède d'arête maximum inférieure ou égale à 60 mm, ce qui permet son intégration dans la plupart des lanternes de lampadaire et des goulottes ou chemins de câbles d'alimentation de projecteurs dans le cas de l'éclairage d'un bâtiment. Le boîtier 29 est relié à une douille 50 de branchement de la lampe 5 par un câble 51.

[0029] Des modules analogues 10', 20' et 40' sont utilisés dans le second lampadaire 1', avec une ligne 30' reliant les modules 10' et 20', le module 10' étant logé dans le pied 3'a du mât 3' alors que le module 20' est logé dans la lanterne 4'. Le module 20' du second lampadaire 1' est identique au module 20.

[0030] L'invention a été décrite dans le cas d'un dispositif d'éclairage public avec lampadaire. Elle est également applicable à un dispositif d'éclairage d'un bâtiment, notamment d'un hall industriel, dans lequel des lampes à décharges sont installées dans des projecteurs, au niveau de la superstructure du bâtiment.

Revendications

1. Module formant amorceur-inverseur pour dispositif d'alimentation de lampe à décharge (5), caractérisé en ce qu'il comprend, dans un boîtier autonome (29), des moyens (21-24) formant inverseur aptes à générer un courant alternatif (I_4) en forme d'onde carrée, uniquement par inversions périodiques du signe d'un courant continu (I_3) d'alimentation dudit module (20), et une unité électronique de commande (25) apte à contrôler la période dudit courant alternatif (I_4).
2. Module selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend quatre transistors de puissance (21-24) montés en pont inverseur, ladite lampe (5) étant connectée entre lesdits transistors en série avec une bobine (28) formant secondaire d'un transformateur-élévateur de tension (26).
3. Module selon l'une des revendications précédentes.

7

EP 1 121 003 A1

8

tes, caractérisé en ce qu'il comprend un transformateur haute tension (26) destiné à l'amorçage de ladite lampe (5).

4. Module selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit boîtier (29) est inscrit dans un parallélépipède dont l'arête la plus longue (L) a une longueur inférieure ou égale à 60 mm. 5
5. Module selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est compatible avec des lampes (5) de types et/ou de puissances différents. 10
6. Procédé de montage d'un lampadaire (1, 1') ou projecteur, caractérisé en ce qu'il consiste à prémonter, dans ou à proximité d'une lanterne (4, 4'), un module (20, 20') formant amorceur-inverseur pour une lampe à décharge (5, 5') avant détermination du type exact et de la puissance nominale de ladite lampe utilisée dans ledit lampadaire ou projecteur. 15 20
7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il consiste à associer en fonction du type exact et/ou de la puissance nominale de ladite lampe (5, 5'), ledit module (20, 20') formant amorceur-inverseur à un module (10, 10') d'injection de courant formant, pour ledit module amorceur-inverseur, source isolée de courant continu (I_3) à partir d'une source de tension de basse fréquence (2). 25 30

35

40

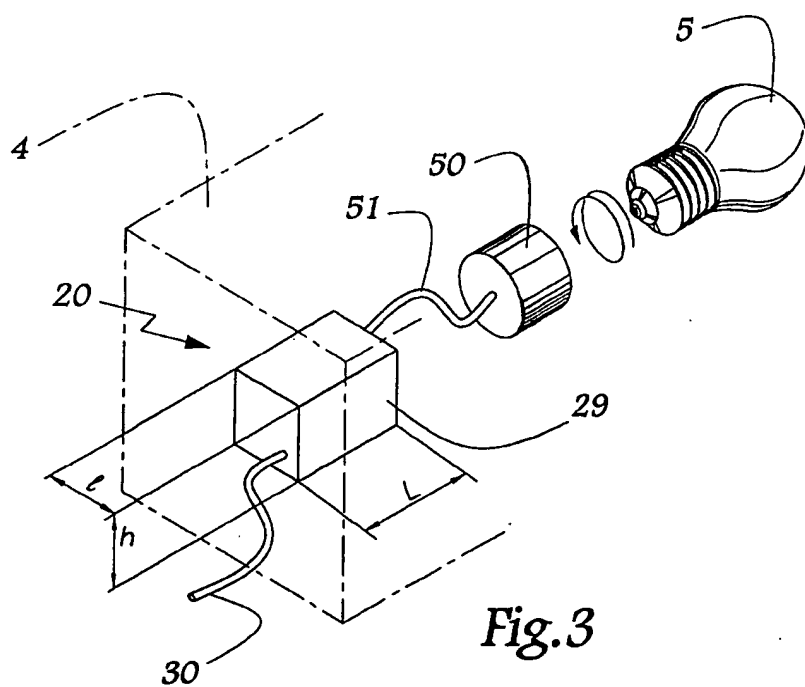
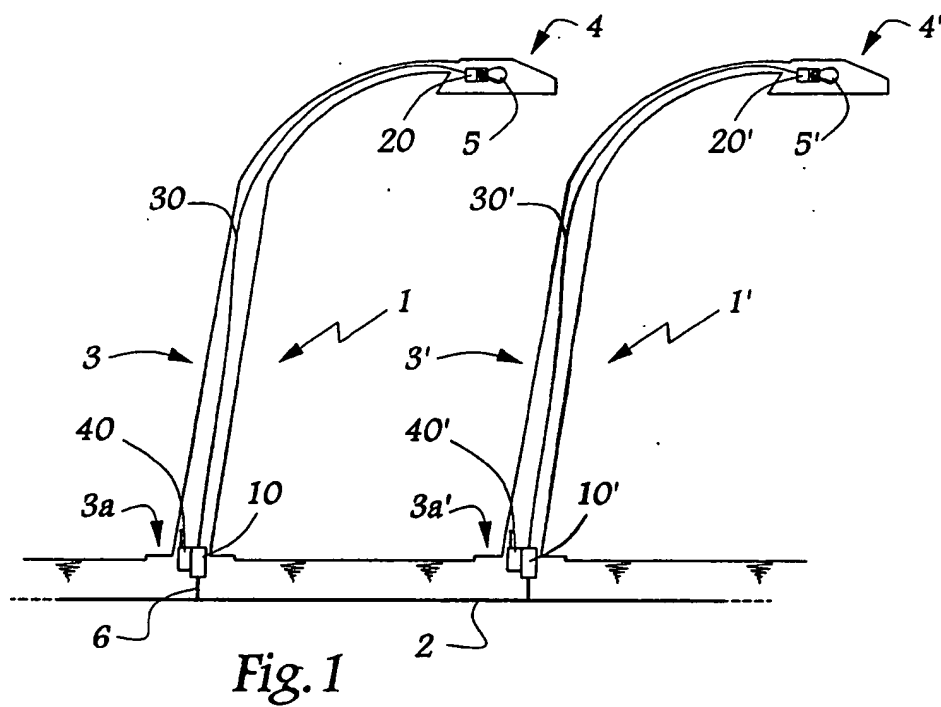
45

50

55

5

EP 1 121 003 A1



EP 1 121 003 A1

Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 01 42 0014

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
X	US 4 751 398 A (ERTZ III ALEXANDER L) 14 juin 1988 (1988-06-14)	1-3	H05B41/24
Y	* colonne 4, ligne 10 - colonne 12, ligne 6; figures 1-4 *	5-7	H05B41/282
X	WO 95 06951 A (AMERICAN CONCEPT LIGHTING LLC ; SMALLWOOD ROBERT C (US); ZARICH MIC) 9 mars 1995 (1995-03-09)	1,4	
	* colonne 11, ligne 2 - colonne 19, ligne 14; figures 1-7 *		
Y	US 5 877 596 A (ALLISON JOSEPH M) 2 mars 1999 (1999-03-02)	5-7	
	* abrégé; figures 1-6 *		
X	WO 94 27419 A (ETTA IND INC) 24 novembre 1994 (1994-11-24)	1	
	* abrégé; figure 3 *		
A	US 5 654 609 A (ZARICH MICHAEL PAUL ET AL) 5 août 1997 (1997-08-05)		
A	WO 92 17993 A (YANG THIEN SIUNG) 15 octobre 1992 (1992-10-15)		
A	DE 196 09 716 A (SCHUETZ PETER DIPL PHYS) 19 septembre 1996 (1996-09-19)		
A	DE 195 02 772 A (HOLZER WALTER) 1 août 1996 (1996-08-01)		
A	DE 32 12 339 A (FRANKAUER MANFRED) 22 septembre 1983 (1983-09-22)		
A	DE 296 22 825 U (LOHMANN WERKE GMBH & CO) 10 juillet 1997 (1997-07-10)		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		16 mai 2001	Albertsson, E
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPC FORM 1523 (01.02.94) C22

EP 1 121 003 A1

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.

EP 01 42 0014

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

16-05-2001

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 4751398	A	14-06-1988	AUCUN		
WO 9506951	A	09-03-1995	US	5485057 A	16-01-1996
			AU	7794794 A	22-03-1995
			CA	2169752 A	09-03-1995
			EP	0746867 A	11-12-1996
			US	5654609 A	05-08-1997
US 5877596	A	02-03-1999	AUCUN		
WO 9427419	A	24-11-1994	AU	6908894 A	12-12-1994
			CA	2162889 A	24-11-1994
US 5654609	A	05-08-1997	US	5485057 A	16-01-1996
			AU	7794794 A	22-03-1995
			CA	2169752 A	09-03-1995
			EP	0746867 A	11-12-1996
			WO	9506951 A	09-03-1995
WO 9217993	A	15-10-1992	AU	646155 B	10-02-1994
			AU	1390592 A	15-10-1992
			GB	2262197 A,B	09-06-1993
			US	5367229 A	22-11-1994
DE 19609716	A	19-09-1996	DE	29504494 U	11-05-1995
DE 19502772	A	01-08-1996	AUCUN		
DE 3212339	A	22-09-1983	AUCUN		
DE 29622825	U	10-07-1997	AUCUN		

EPC FORM P046C

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/62